

63670 FR Del

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE.

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

2.208.298

(A n'utiliser que pour  
le classement et les  
commandes de reproduction.)

(21) N° d'enregistrement national.

72.42032

(A utiliser pour les paiements d'annuités,  
les demandes de copies officielles et toutes  
autres correspondances avec l'I.N.P.I.)

## BREVET D'INVENTION

PREMIÈRE ET UNIQUE  
PUBLICATION

(22) Date de dépôt ..... 27 novembre 1972, à 14 h 48 mn.  
 (47) Date de la décision de délivrance ..... 10 juin 1974.  
 (47) Publication de la délivrance ..... B.O.P.I. - «Listes» n. 25 du 21-6-1974.

(51) Classification internationale (Int. Cl.) A 61 b 6/00.

(71) Déposant : SUBREM (SOCIÉTÉ D'UTILISATION DE BREVETS ET MÉTHODES - S.A.R.L.),  
résident en France.

(73) Titulaire : Idem (71)

(74) Mandataire : Cabinet Regimbeau, Corre, Paillet, Martin et Schrimpf.

(54) Dispositif de radiographie, notamment pour la mammographie.

(72) Invention de :

(33) (32) (31) Priorité conventionnelle :

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention - 75732 PARIS CEDEX 15

BNSDOCH: &lt;FR 2208298A3\_1&gt;

BEST AVAILABLE COPY

2208298

La présente invention concerne un dispositif pour les examens radiographiques ou rayons X et convenant particulièrement pour la mammographie.

On connaît les tubes scellés à rayons X à anode tournante utilisés dans le diagnostic médical.

Ces tubes, comme cela est représenté schématiquement sur la figure 1 du dessin joint, sont constitués d'une enveloppe étanche isolante 1, en général en verre, contenant une anode 2 et une cathode 3.

L'anode est constituée d'une partie fixe supportant des roulements à billes sur lesquels est monté un manchon métallique bon conducteur qui constitue le rotor d'un moteur asynchrone dont le stator d'entraînement lui est situé concentriquement. A l'extrémité de ce rotor est fixé, par l'intermédiaire d'un axe, un plateau métallique généralement en tungstène, en face de la couronne 2a duquel est disposée la cathode à filament de tungstène.

Lorsque le filament est allumé et une tension appliquée entre la cathode et l'anode, un flux d'électrons est arraché du filament et par une géométrie convenable de la cathode, vient former un impact sur la couronne du disque anodique.

La disposition généralement adoptée est celle représentée en figure 2. Les rayons X engendrés par l'impact des électrons ne sont utilisés que dans le cône d'angle  $\alpha$ , cet angle étant déterminé par l'inclinaison de la couronne du disque par rapport au plan de ce disque.

Cette disposition connue permet d'obtenir :

- une diminution d'une des deux dimensions de la tache focale, ce qui contribue à une augmentation de la netteté de l'image radiographique (flou géométrique) ;

- une plus grande puissance électrique applicable du fait de l'allongement de la tache focale par rapport au foyer optique (figure 3).

On obtient ainsi un compromis satisfaisant entre la

2208298

puissance désirée et le champ couvert imposé.

On notera que dans cette disposition connue l'axe 4 du  
cône de rayonnement est perpendiculaire à l'axe 5 de l'anode.

La présente invention a pour objet une nouvelle disposition selon laquelle ces deux axes se trouvent parallèles, disposition qui permet notamment de mettre en oeuvre deux cathodes pour une même anode, ces deux cathodes étant utilisées simultanément ou alternativement.

On décrira ci-après une réalisation conforme à la présente invention et son application dans le domaine de la mammographie, en faisant ressortir les avantages qu'apporte l'invention dans ce domaine, référence étant faite aux figures du dessin joint sur lequel :

- La figure 4 est une vue de principe des dispositions d'anode et de cathode conformes à la présente invention ;

- La figure 5 est une vue de principe d'un tube à rayons X comportant deux cathodes conformes à la présente invention ;

- La figure 6 est une figure de principe illustrant l'utilisation d'un tube à rayons X à anode tournante pour la radiographie d'un sein ;

- La figure 7, en deux parties A et B, donne le schéma des dispositions que doit prendre une personne selon que l'on veut examiner son sein gauche ou son sein droit avec un appareil de radiographie à rayons X classiques, et

- La figure 8 montre les positions que doit occuper cette personne avec un appareil conforme à la présente invention.

Sur la figure 4, on voit l'anode et la cathode d'un tube à rayons X conforme à la présente invention. L'anode est constituée par une couronne oblique tournante 6 dont l'axe 7 est parallèle au filament 8 de cathode et à l'axe 9 du cône de projection du faisceau de rayons X.

Cette disposition conserve les avantages de la disposition classique où l'axe de l'anode est perpendiculaire à l'axe du cône de projection (figure 1), à savoir une augmentation de

3

2208298

la netteté de l'image et de la puissance électrique applicable, mais elle leur ajoute la possibilité d'utiliser deux cathodes, comme cela est représenté sur la figure 5 où l'on voit deux cathodes schématiquement représentées en 8 et 8' et les axes parallèles 9 et 9' des cônes de rayonnement correspondants.

Ces deux cathodes peuvent être utilisées simultanément ou indépendamment l'une de l'autre.

Le dispositif est normalement complété par les moyens habituellement utilisés pour les montages d'anode et de cathode et le tout est placé dans un tube, de façon en soi connue.

Dans une réalisation considérée comme avantageuse, le tube 10 comporte deux fenêtres 11 et 11' en béryllium placées juste en face des deux foyers F et F' des cônes de projection. Ses fenêtres sont brasées avec une capsule 12 en métal lourd faisant office de diaphragme. Ce diaphragme autoprotecteur permet d'éviter des rayonnements parasites qui nécessitent en général une protection supplémentaire ainsi qu'une plus grande précaution vis-à-vis des films.

Suivant une autre particularité de l'invention, on utilise de préférence une anode en molybdène.

Un dispositif à double foyer conforme à la présente invention trouve notamment son application dans le domaine de la mammographie.

On sait qu'un tube à rayons X à anode inclinée comme sur la figure 1 présente un intérêt en mammographie puisqu'il permet d'exploiter rationnellement la répartition inégale du rayonnement dans le cône de rayonnement, en disposant (figure 6) le sein à examiner de façon que la diminution d'intensité du rayonnement de l'axe du cône vers la périphérie du cône coïncide avec la diminution de l'épaisseur du sein, comme on le voit sur la figure 6.

Or, la radiographie du sein en position couchée avec un tube classique oblige la malade à un déplacement complet par rapport à l'appareil lorsque l'on veut passer de la radiogra-

4

2208298

phie du sein gauche à celle du sein droit.

On a schématisé ce changement de position sur la figure 7 où l'on voit en A la position de la malade pour la radiographie de son sein gauche, la tête de la malade étant représentée en traits interrompus, et où l'on voit en B la position de la malade pour la radiographie de son sein droit, les pieds de la malade étant représentés en traits interrompus.

Cette nécessité d'un changement complet de position peut présenter un certain nombre d'inconvénients tant pour la malade que pour la prise des radiographies.

Avec un dispositif conforme à la présente invention, tel que représenté par exemple sur la figure 5, une simple rotation de la malade permet de passer de l'observation du sein gauche à celle du sein droit. La figure 8 illustre schématiquement un tel changement sous un tube à double foyers dont on n'a représenté que l'anode.

5

2208298

REVENDICATIONS

5 1) Dispositif de radiographie aux rayons X, convenant notamment pour la mammographie, comprenant une anode tournante et au moins une cathode, l'anode et la cathode coopérant pour créer un cône de rayonnement, caractérisé par le fait que l'axe de rotation de l'anode est parallèle à l'axe dudit cône.

10 2) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comporte deux cathodes coopérant avec l'anode unique de façon à fournir deux cônes de rayonnement à axes parallèles.

3) Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que l'anode est en molybdène,

15 4) Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif comporte un tube à l'intérieur duquel sont placées l'anode et la ou les cathodes, ledit tube comportant une ou deux fenêtres en béryllium placées en face du ou des foyers des cônes de projection, ces fenêtres étant brasées avec une capsule en métal lourd faisant office de  
20 diaphragme.

Pl. 1/2

2208298

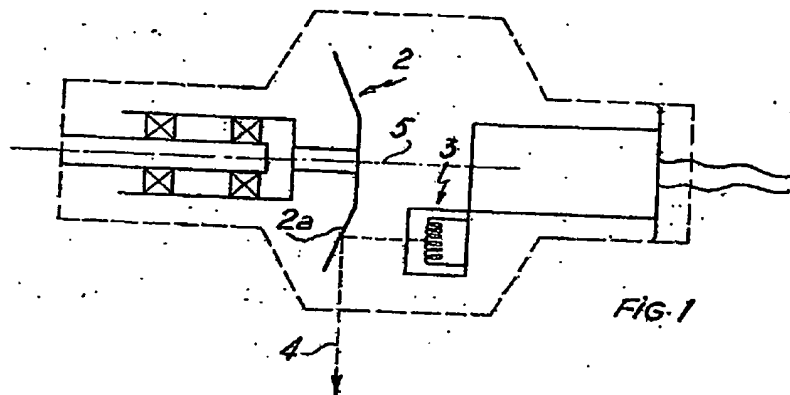


FIG. 1

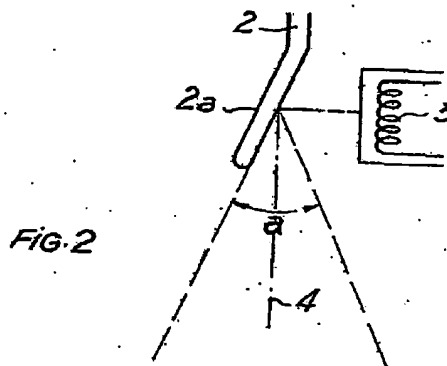


FIG. 2

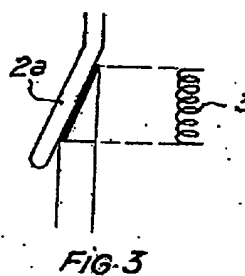


FIG. 3

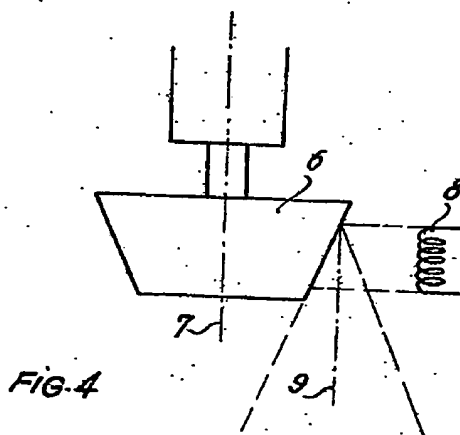
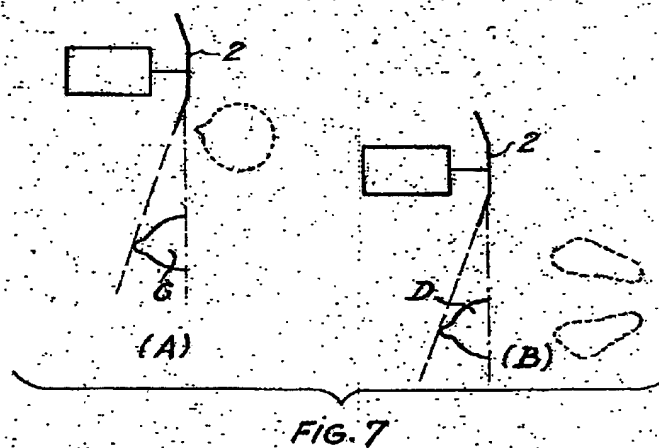
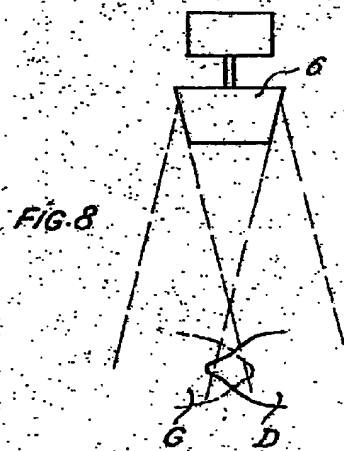
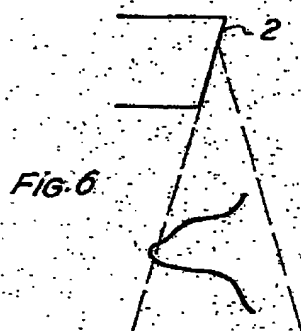
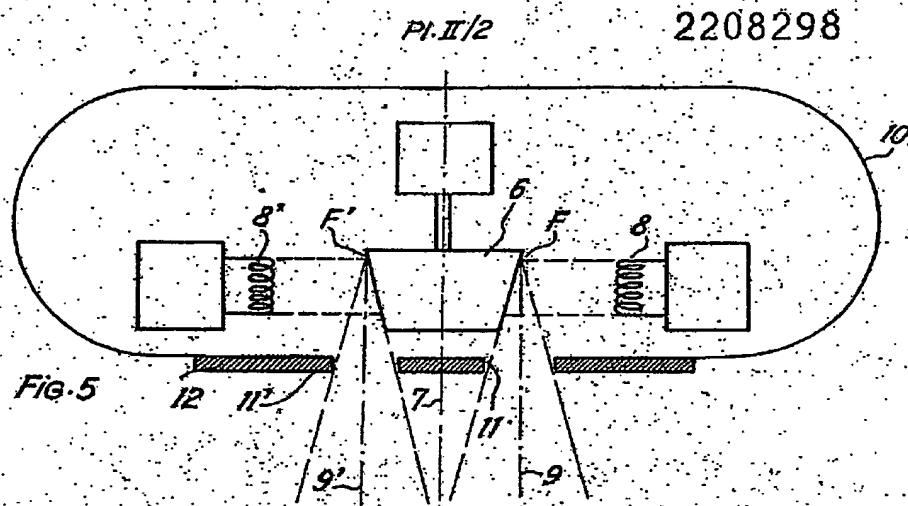


FIG. 4

THIS PAGE BLANK (USPTO)





**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**